



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107221729 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710554137.5

H01M 10/6552(2014.01)

(22)申请日 2017.07.10

H01M 10/42(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

(71)申请人 江苏英耐杰新能源有限公司

地址 214205 江苏省无锡市宜兴市张渚镇
工业集中区庆丰路77号

(72)发明人 张进 李书坤 殷志华 杨永强
顾长德 洪荔

(74)专利代理机构 无锡大扬专利事务所(普通
合伙) 32248

代理人 杨青

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

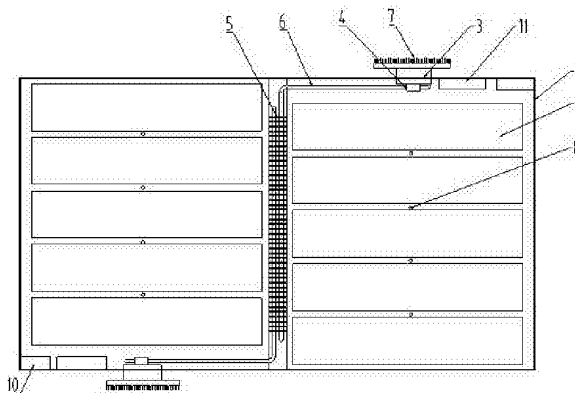
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种动力电池包的热管理系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种电池包的管理系统,尤其是一种动力电池包的热管理系统及管理方法,包括热敏电阻、半导体制冷装置、热管、电路控制装置和电池管理系统,热敏电阻和热管均安装在电池箱体内,且位于电池模组之间,热管的一端与位于电池模组之间的吸热片连接,另一端通过铝板与安装在电池箱体外侧的半导体制冷装置连接,半导体制冷装置通过电路控制装置与电源转换器连接,电路控制装置为半导体制冷装置提供正向电压和反向电压;热敏电阻和电路控制装置均与电池管理系统连接,电池管理系统监控电池箱体内部的温度。该发明使用一套系统就能实现对电池包进行制冷和制热双的双向控制的、结构简单、成本低、可靠性高、易维护、使用寿命长、温度控制好。



1. 一种动力电池包的热管理系统,其特征在於,包括热敏电阻(8)、半导体制冷装置(3)、热管(6)、电路控制装置和电池管理系统(11),所述热敏电阻(8)和热管(6)均安装在电池箱体(1)内,且位于电池模组(2)之间,所述热管(6)的两端分别装有吸热片(5)和铝板(4),所述吸热片(5)位于电池模组(2)之间,所述铝板(4)与半导体制冷装置(3)连接,所述半导体制冷装置(3)安装在电池箱体(1)的外侧,半导体制冷装置(3)通过电路控制装置与电源转换器(10)连接,所述电路控制装置包括正向电压电路和反向电压电路,电路控制装置为半导体制冷装置(3)提供正向电压和反向电压;所述热敏电阻(8)和电路控制装置均与电池管理系统(11)连接,所述电池管理系统(11)监控电池箱体(1)内部的温度。

2. 根据权利要求1所述的一种动力电池包的热管理系统,其特征在於,所述正向电压电路包括继电器A和继电器D,所述反向电压电路包括继电器B和继电器C,所述继电器A和继电器B均与电源转换器(10)的正极连接,所述继电器C和继电器D均与电源转换器(10)的负极连接,所述继电器A和继电器C均与半导体制冷装置(3)的正极连接,所述继电器C和继电器D均与半导体制冷装置(3)的负极连接,所述继电器A和继电器D导通时向半导体制冷装置(3)的正极提供正向电压,所述继电器B和继电器C导通时向半导体制冷装置(3)的正极提供反向电压。

3. 根据权利要求1所述的一种动力电池包的热管理系统,其特征在於,所述半导体制冷装置(3)包括散热片(7)和半导体制冷片,所述散热片(7)位于电池箱体(1)的外侧,散热片(7)安装在半导体制冷片的热端,半导体制冷片的冷端与铝板(4)连接。

4. 根据权利要求1所述的一种动力电池包的热管理系统,其特征在於,所述热管(6)为L形热管,热管(6)的一端与位于电池箱体(1)中心位置的吸热片(5)连接,另一端通过铝板(4)与安装在电池箱体(1)外侧的半导体制冷装置(3)连接。

5. 根据权利要求4所述的一种动力电池包的热管理系统,其特征在於,所述热管(6)和半导体制冷装置(3)均设有两组,所述半导体制冷装置(3)分别位于电池箱体(1)相对的两侧,所述热管(6)均与吸热片(5)连接。

6. 根据权利要求1到5任一项所述的一种动力电池包的热管理系统,其特征在於,所述热敏电阻(8)不少于两个,相邻的电池模组(2)之间均装有热敏电阻(8)。

7. 根据权利要求6所述的一种动力电池包的热管理系统的管理方法,其特征在於,包括以下步骤:

S1、热敏电阻(8)检测电池箱体(1)内部的温度;

S2、当热敏电阻(8)检测到的温度超过电池管理系统(11)的预设值时,电池管理系统(11)通过闭合继电器A和继电器D输出正向直流电压,开启半导体制冷模式,即电池箱内空气与吸热片(5)和热管(6)进行换热,将热量传递到铝板(4)上,通过半导体制冷装置(3)的冷端再一次换热,热量经热电制冷效应移至热端,半导体制冷装置(3)的热端与散热片(7)连接,散热片(7)通过与车辆运行时的自然风对流换热,将热量散到环境中,使半导体制冷装置(3)的热端温度恒定,从而达到降低电池箱体(1)内部温度的目的;

S3、当热敏电阻(8)检测到的电池箱体(1)内部的温度低于电池正常工作温度时,电池管理系统(11)通过闭合继电器B和继电器C向半导体制冷装置(3)提供反向直流电压,开启半导体制热模式,半导体制冷装置(3)的冷端变成制热端并释放热量,通过热管(6)和吸热片(5)将热量送至电池箱内,热端通过外部环境吸收热量,最终达到加热电池箱体(1)内部

温度的目的。

一种动力电池包的热管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池包的管理系统,尤其是一种动力电池包的热管理系统及管理方法。

背景技术

[0002] 动力电池作为电动汽车的唯一动力源,温度对动力电池的性能、安全性和使用寿命的影响很大。由于电动汽车所需电池数量较多且装载空间有限,电池均需为紧密排列连接,当电动汽车在不同工况下行驶,电池组会以不同倍率放电,以不同生热速率产生大量热量,随着时间累积及空间影响会产生不均匀的热量聚集,从而导致电池组运行环境温度不均衡,尤其夏季高温天气,电池组所处的环境温度本身就很高,加之在复杂工况条件下运行,更容易导致电池组系统温度过高和温度分布不均衡。如果整个电池组在高温下得不到及时的散热,过高的工作温度和过大的温度差异得不到缓解,将降低电池系统充放电循环寿命,影响电池的功率和能量发挥,严重时还会造成热失控,最终影响电池组的安全性和可靠性。

[0003] 目前市场上的动力电池包的热管理方法大多是通过两套装置来完成,加热一般使用电阻式加热片,该方式的加热效率不高且温差较大。冷却普遍采用强制风冷或者液冷,强制风冷主要是将车内的空调风或者环境中的空气吸入电池包内,将热空气排到电池包外已达到冷却电芯的目的,这种方案效率低温差大,且无法保证电池包的防护等级。液冷则是利用导热材料将电芯的热量传导至制冷剂,并通过制冷剂将热量带走,这种方法成本高,结构复杂,且不易维护。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种使用一套系统就能实现对电池包进行制冷和制热双的双向控制的、结构简单、成本低、可靠性高、易维护的一种动力电池包的热管理系统及管理方法,具体技术方案为:

一种动力电池包的热管理系统,包括热敏电阻、半导体制冷装置、热管、电路控制装置和电池管理系统,所述热敏电阻和热管均安装在电池箱体内,且位于电池模组之间,所述热管的两端分别装有吸热片和铝板,所述吸热片位于电池模组之间,所述铝板与半导体制冷装置连接,所述半导体制冷装置安装在电池箱体的外侧,半导体制冷装置通过电路控制装置与电源转换器连接,所述电路控制装置包括正向电压电路和反向电压电路,电路控制装置为半导体制冷装置提供正向电压和反向电压;所述热敏电阻和电路控制装置均与电池管理系统连接,所述电池管理系统监控电池箱体内部的温度。

[0005] 优选的,所述正向电压电路包括继电器A和继电器D,所述反向电压电路包括继电器B和继电器C,所述继电器A和继电器B均与电源转换器的正极连接,所述继电器C和继电器D均与电源转换器的负极连接,所述继电器A和继电器C均与半导体制冷装置的正极连接,所述继电器C和继电器D均与半导体制冷装置的负极连接,所述继电器A和继电器D导通时向半

导体制冷装置的正极提供正向电压,所述继电器B和继电器C导通时向半导体制冷装置的正极提供反向电压。

[0006] 优选的,所述半导体制冷装置包括散热片和半导体制冷片,所述散热片位于电池箱体的外侧,散热片安装在半导体制冷片的热端,半导体制冷片的冷端与铝板连接。

[0007] 优选的,所述热管为L形热管,热管的一端与位于电池箱体中心位置的吸热片连接,另一端通过铝板与安装在电池箱体外侧的半导体制冷装置连接。

[0008] 优选的,所述热管和半导体制冷装置均设有两组,所述半导体制冷装置分别位于电池箱体相对的两侧,所述热管均与吸热片连接。

[0009] 优选的,所述热敏电阻不少于两个,相邻的电池模组之间均装有热敏电阻。

[0010] 一种动力电池包的热管理系统的管理方法,包括以下步骤:

S1、热敏电阻检测电池箱体内部的温度;

S2、当热敏电阻检测到的温度超过电池管理系统的预设值时,电池管理系统通过闭合继电器A和继电器D输出正向直流电压,开启半导体制冷模式,即电池箱内空气与吸热片和热管进行换热,将热量传递到铝板上,通过半导体制冷装置的冷端再一次换热,热量经热电制冷效应移至热端,半导体制冷装置的热端与散热片连接,散热片通过与车辆运行时的自然风对流换热,将热量散到环境中,使半导体制冷装置的热端温度恒定,从而达到降低电池箱体内部温度的目的;

S3、当热敏电阻检测到的电池箱体内部的温度低于电池正常工作温度时,电池管理系统通过闭合继电器B和继电器C向半导体制冷装置提供反向直流电压,开启半导体制热模式,半导体制冷装置的冷端变成制热端并释放热量,通过热管和吸热片将热量送至电池箱内,热端通过外部环境吸收热量,最终达到加热电池箱体内部温度的目的。

[0011] 电源转换器为DC/DC转换器。

[0012] 电池管理系统(BATTERY MANAGEMENT SYSTEM,缩写为BMS),电池管理系统是电池与用户之间的纽带,主要对象是二次电池。二次电池存在下面的一些缺点,如存储能量少、寿命短、串并联使用问题、使用安全性、电池电量估算困难等。电池的性能是很复杂的,不同类型的电池特性亦相差很大。电池管理系统(BMS)主要就是为了能够提高电池的利用率,防止电池出现过度充电和过度放电,延长电池的使用寿命,监控电池的状态。随着电池管理系统的发展,也会增添其它的功能。电池管理系统的厂家有科列技术、亿能电子、冠拓、力高新能源、华霆动力、上海妙益等。在本电池管理系统中添加了继电器控制程序,实现对根据温度对四个继电器进行控制。

[0013] 把一个N型和P型半导体的粒子用金属连接片焊接而成一个电偶对,一端为冷端,另一端为热端,当直流电流从N极流向P极时,冷端上产生吸热现象,热端产生放热现象,如果电流方向反过来,则冷端和热端相互转换,即冷端放热,热端吸热。由于一个电偶产生热效应较小(一般约1Kcal/h)所以实际上将几十、上百对电偶联成的热电堆。所以半导体的制冷即一端吸热一端放热,是由载流子(电子和空穴)流过结点,由势能的变化而引起的能量传递,这是半导体致冷的本质,即帕尔帖效应。

[0014] 与现有技术相比本发明具有以下有益效果:

本发明提供的一种动力电池包的热管理系统及管理方法通过半导体制冷技术应用在动力电池包的热管理中,使电池包在合适的环境温度下工作,减小了电芯之间温差;热惯性

小,制冷制热很快;没有机械传动机构,工作时无噪声、无磨损、无振动、寿命长、维修方便、可靠性高;不使用制冷剂,无泄漏、无污染;直流供电,电流方向转换方便,可实现制冷制热双向控制,实现了加热与冷却热管理的统一。

[0015] 说明书附图

图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明的电路示意图。

具体实施方式

[0016] 现结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 实施例一

如图1和图2所示,一种动力电池包的热管理系统,包括热敏电阻8、半导体制冷装置3、热管6、电路控制装置和电池管理系统11。

[0018] 所述热敏电阻8和热管6均安装在电池箱体1内,且位于电池模组2之间,所述热敏电阻8不少于两个,相邻的电池模组2之间均装有热敏电阻8;

所述热管6为L形热管,热管6的一端与位于电池箱体1中心位置的吸热片5连接,另一端通过铝板4与安装在电池箱体1外侧的半导体制冷装置3连接,半导体制冷装置3通过电路控制装置与电源转换器10连接;所述热管6和半导体制冷装置3均设有两组,所述半导体制冷装置3分别位于电池箱体1相对的两侧,所述热管6均与吸热片5连接。所述半导体制冷装置3包括散热片7和半导体制冷片,所述散热片7位于电池箱体1的外侧,散热片7安装在半导体制冷片的热端,半导体制冷片的冷端与铝板4连接。

[0019] 所述电路控制装置包括正向电压电路和反向电压电路,电路控制装置为半导体制冷装置3提供正向电压和反向电压;所述正向电压电路包括继电器A和继电器D,所述反向电压电路包括继电器B和继电器C,所述继电器A和继电器B均与电源转换器10的正极连接,所述继电器C和继电器D均与电源转换器10的负极连接,所述继电器A和继电器C均与半导体制冷装置3的正极连接,所述继电器C和继电器D均与半导体制冷装置3的负极连接,所述继电器A和继电器D导通时向半导体制冷装置3的正极提供正向电压,所述继电器B和继电器C导通时向半导体制冷装置3的正极提供反向电压。

[0020] 所述热敏电阻8和电路控制装置均与电池管理系统11连接,所述电池管理系统11监控电池箱体1内部的温度。

[0021] 实施例二

一种动力电池包的热管理系统的管理方法,包括以下步骤:

S1、热敏电阻8检测电池箱体1内部的温度;

S2、当热敏电阻8检测到的温度超过电池管理系统11的预设值时,电池管理系统11通过闭合继电器A和继电器D输出正向直流电压,开启半导体制冷模式,即电池箱内空气与吸热片5和热管6进行换热,将热量传递到铝板4上,通过半导体制冷装置3的冷端再一次换热,热量经热电制冷效应移至热端,半导体制冷装置3的热端与散热片7连接,散热片7通过与车辆运行时的自然风对流换热,将热量散到环境中,使半导体制冷装置3的热端温度恒定,从而达到降低电池箱体1内部温度的目的;

S3、当热敏电阻8检测到的电池箱体1内部的温度低于电池正常工作温度时,电池管理

系统11通过闭合继电器B和继电器C向半导体制冷装置3提供反向直流电压,开启半导体制热模式,半导体制冷装置3的冷端变成制热端并释放热量,通过热管6和吸热片5将热量送至电池箱内,热端通过外部环境吸收热量,最终达到加热电池箱体1内部温度的目的。

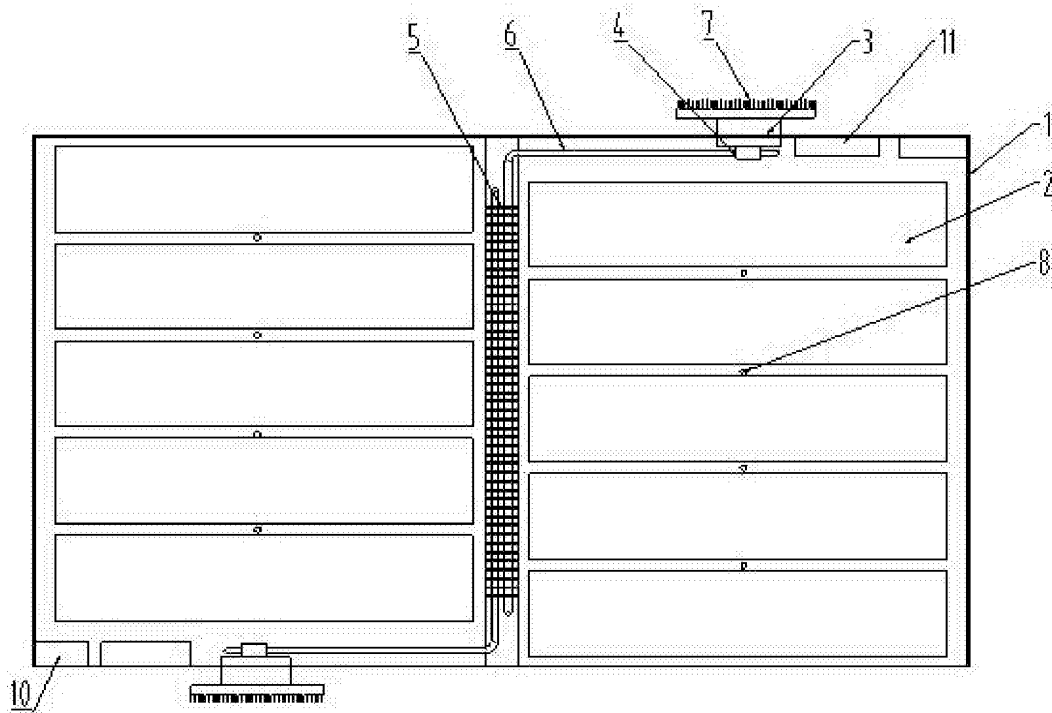


图1

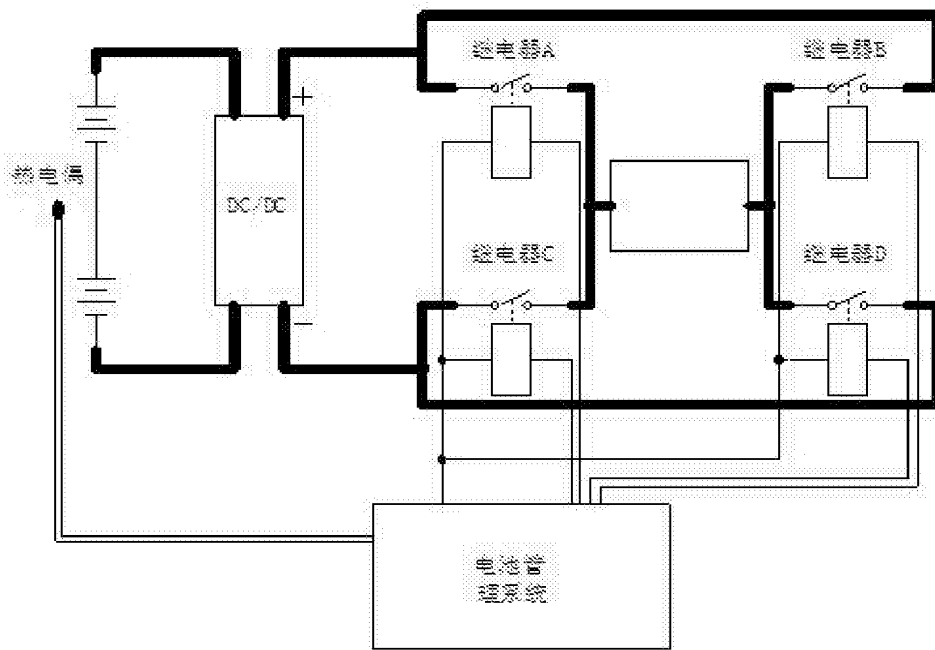


图2